

# ポータブル中性子構造解析技術に関する調査研究

## Feasibility study on portable neutron equipment for structural analysis

### 概要

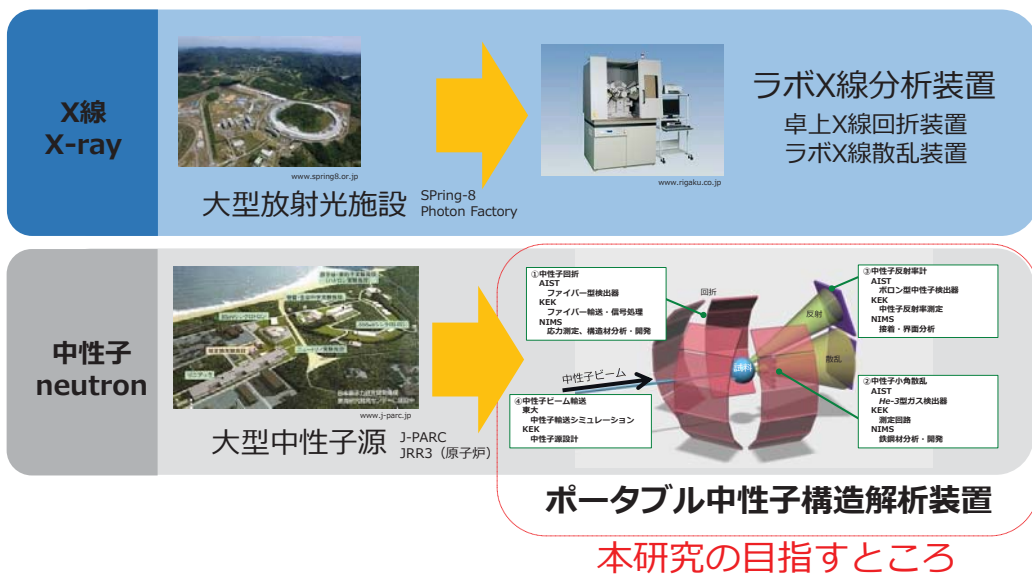
近年、世界的に屋外やラボベースで利用可能な小型加速器ベース中性子装置の実現が期待されている。そこで、ポータブル中性子発生技術と、それと組み合わせる中性子計測技術の調査を行い、ポータブル中性子構造解析技術開発の足がかりとした。

Compact accelerator driven neutron sources are expected as a safe and usable neutron source for future. We have surveyed capability of existing neutron sources and started developing neutron detectors focusing on portable neutron equipment.

## ポータブル中性子源で描ける未来

### Portable neutron equipment for future

- 中性子は物質の内部構造の「探索子（プローブ）」としてJ-PARCなどの大型施設での利用を中心に先端材料開発での利用が高まっているが、プローブとしてのユーザビリティはX線のそれとは程遠く、ラボX線分析装置のように小型中性子源がラボ単位で利用可能なプローブになることが強く望まれる。
- 本調査研究の「ポータブル中性子構造解析技術に関する調査研究」は、小型中性子源を産業利用等、社会一般に普及させるための調査研究である。
- J-PARCなどの大型施設と比較して、小型中性子源は中性子強度・測定ジオメトリー・時間構造も大きく異なるため、現状の中性子計測手法のシーズ技術、中性子計測ニーズ・測定手法を調査し、小型中性子源の利用に主眼を置いたポータブル中性子構造解析技術開発の基盤を構築した。



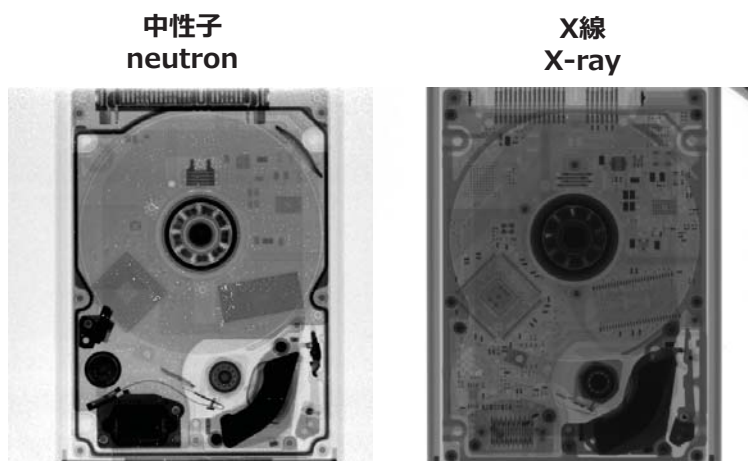
## 中性子デジタルイメージング実証

### Digital neutron imaging

#### 中性子フラットパネルディテクタ

フラットパネルディテクタは、リアルタイムで読み出し可能なデジタルイメージングセンサであり、従来のラジオグラフィで用いられていた中性子フィルムや中性子イメージングプレートに比べ、大幅なスループット向上が見込める。フラットパネルディテクタはすでにX線では広く利用されており、高いスループットが要求される全数検査、3D CTなど産業界では今や必須の検出器となっている。本研究では我々はコンパクト中性子源における中性子の低フラックスという課題を検出器の①大面積化・②検出効率の向上・③アクティブ受光素子による高感度化という3つのアプローチをとることで解決に取り組んだ。試作した検出器はJ-PARCで試験し、世界で初めて中性子FPDでのラジオグラフィとコンビームCTに成功した。

本研究ではX線と中性子で比較データの取得にも成功し、これらをデモデータとして産業利用に向けた資料としてまとめている。



中性子で構造解析したポータブルHDD (左)、X線で構造解析したポータブルHDD (右)

中性子とX線は物質ごとの断面積が違うため、中性子を用いるとX線では見えないものが見える (例：水素、リチウム)